

## Mehrkatzcontainerkran

Die Erfindung betrifft einen Mehrkatzencontainerkran mit mindestens zwei übereinander angeordneten Katzfahrbahnen entsprechend dem Oberbegriff des ersten

5 Patentanspruches.

Die Erfindung ist geeignet für Krane, bei denen mehrere Katzen auf unterschiedlichen Katzfahrbahnen angeordnet sind, wobei die Möglichkeit besteht, daß die Katzen von einer zur anderen Katzfahrbahn wechseln. Das System ist insbesondere dann geeignet, wenn die Möglichkeit bestehen soll, daß mehrere Katzen gleichzeitig ihre Fahrbahnen  
10 wechseln, unabhängig voneinander verfahren und kein bestimmter Ort für das Wechseln der Katzen von einer Katzfahrbahn auf die andere erforderlich ist. Ganz besonders vorteilhaft einsetzbar ist die Erfindung, wenn mehrere Katzen gleichzeitig Container erfassen und hintereinander fahrend die Container zum vorgesehenen Ort  
15 verbringen. Das kann sowohl von einem Containerschiff zu einem bereitstehenden Fahrzeug oder Sammelplatz als auch umgekehrt erfolgen.

Bei immer größer werdenden Containerschiffen und den bestehenden Liegezeiten in den Häfen besteht die Forderung, möglichst viele Container in kürzester Zeit und hohem Tempo zu be- bzw. zu entladen. An die Containerschiffe können zwar an der Schiffslängsseite mehrere Containerbrücken nebeneinander angestellt werden, dabei  
20 handelt es sich jedoch vorwiegend um Einkatzcontainerbrücken, d. h. eine Katze holt den Container vom Schiff und bringt ihn zum Kai oder umgekehrt. Das bedeutet bei größeren Containerschiffen lange Liegezeiten.

Aus DE 298 24 751.8 ist ein Containerkran mit zwei Katzen bekannt, die unabhängig voneinander arbeiten können. Die vorgeschlagene Variante ist allerdings auf zwei  
25 Katzen beschränkt, so daß bei einer schnellen Entladung mehrere Containerkrane zum Einsatz kommen müssen.

Aus DE 43 07 254 A 1 ist ein Lastverladekran bekannt, bei dem drei Katzen auf einer Containerbrücke angeordnet sind, wobei zwei in ihrer Längsrichtung verfahrbare Hubeinheiten mit Hubwerk und eine Transfereinheit zum Lastaustausch angeordnet

sind. Bei diesem System wird der Vorteil der Transportwegaufteilung auf das mehrfache Lösen bzw. Greifen des Containers aufgehoben.

Aus EP 0 167 235 A 1 ist ein Transportsystem bekannt, mit dem gleichzeitig mehrere Container hintereinander von einem Schiff be- und entladen werden können, allerdings verfahren die Katzen immer auf den gleichen Fahrbahnen, so daß zwar mehrere Katzen Container gleichzeitig be- und entladen können, die Anlage hat allerdings den Nachteil, daß zunächst alle Be- oder Entladevorgänge abgeschlossen sein müssen, bevor die nächsten Be- und Entladevorgänge durchführbar sind.

Um mehrere Katzen auf verschiedenen Fahrbahnen gleichzeitig zu verfahren, ohne daß sich diese wesentlich behindern, ist aus WO 00/48 937 ein Portalkran mit umlaufenden Katzen bekannt, bei dem mehrere Katzen neben- und übereinander angeordnet sind und auf verschiedenen Fahrbahnen in zwei verschiedenen Niveauhöhen verfahren. Nachteilig an diesem Portalkran mit umlaufenden Katzen ist allerdings, daß die oberen Katzen mit den Hebezeugen nur die Huf- und Senkbewegungen der Container durchführen und die Katzen auf den unteren Fahrbahnen lediglich den An- und Abtransport der Container übernehmen. Es können zwar mehrere Container gleichzeitig gehoben und transportiert werden, allerdings sind für den Transport und für das Heben unterschiedliche Katzen erforderlich, die den Hebe- und Transportvorgang arbeitsteilig bewältigen. Dadurch ist eine mehrfache Übergabe von Containern auf dem Containerkran erforderlich, was einen erhöhten Materialeinsatz und Störquellen zur Folge hat. Zudem ergeben sich bei zwei oder mehreren Hebe- und Senkkatzen erhebliche Überscheidungsprobleme zwischen dem Hebe- und Transportvorgang. Von Nachteil ist auch, daß jeder Container zur Übergabe und Weitertransport in die oberste Katzhubstellung gebracht werden muß. Nachteilig ist weiterhin, daß ein Wechsel der Fahrbahnen immer nur am Ende der Fahrbahnen möglich ist, so daß erhebliche Fahrstrecken durch die Katzen zurückzulegen sind.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Mehrkatzencontainerkran zu entwickeln, auf dem mehrere Katzen gleichzeitig auf unterschiedlichem Höhenniveau verfahren können, wobei bei einfacher Bau- und Verfahrensweise der Transport von mehreren Containern möglich sein soll.

Diese Aufgabe wird durch einen Mehrkatzcontainerkran nach den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst.

Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

- Die erfindungsgemäße Lösung sieht einen Mehrkatzcontainerkran mit mindestens zwei übereinandergeordneten Katzfahrbahnen vor, auf denen Katzen mit Laufrädern, Antriebseinrichtungen und Hebeeinrichtungen verfahren, welche sich dadurch auszeichnet, daß die Katzen auf den Katzfahrbahnen seitlich ein- und ausziehbare Laufräder aufweisen. Diese Laufräder werden während des Wechsels der Katze von einer Katzfahrbahn zur nächsthöheren Katzfahrbahn eingezogen und auf der nächsthöheren Katzfahrbahn wieder ausgefahren. Grundsätzlich müssen mindestens zwei übereinander angeordnete Katzfahrbahnen auf jeder Seite der Katze angeordnet sein. Es ist auch denkbar, mehr als zwei Katzfahrbahnen übereinander anzuordnen. Jede Katze weist ein integriertes Hubsystem auf, mit dem sie sich auf oder neben den Katzfahrbahnen abstützen kann und somit von einer Katzfahrbahn zur anderen Katzfahrbahn gelangen. Dabei ist es möglich, daß die Katze sich mit dem integrierten Hubsystem von einer unteren zu einer weiter oben gelegenen Katzfahrbahn bewegt. Ebenso ist es möglich, daß sich die Katze von einer oberen auf die darunter befindliche Katzfahrbahn bewegt. Das Hubsystem kann sowohl auf eine Katzfahrbahn eingreifen, d. h. vor oder hinter den Laufrädern, es kann aber ebenso auf einer geeigneten Stelle neben einer Katzfahrbahn eingreifen. Nach dem Aufstützen des Hubsystems auf oder neben der Katzfahrbahn befördert das Hubsystem die Laufkatze mit eingezogenen Räderpaaren nach oben oder unten, wonach die Räderpaare nach der Hubbewegung wieder ausgefahren werden und die Katze auf die Laufläche abgesenkt wird. Danach kann das Hubsystem wieder eingefahren werden.
- Beim Vorhandensein von nur zwei Katzfahrbahnen kann die Spurweite der Laufräder über Festanschläge eingestellt werden.

Als integriertes Hubsystem sind Teleskopzylinder geeignet, die neben oder unter jedem Laufrad angeordnet sind.

- Geeignet sind aber auch Zahnräder, mit deren Hilfe Zahnstangen bewegt werden, die Auf- und Abgleiten der jeweiligen Katze bewirken.

Jede Katze ist mit einer Antriebseinrichtung versehen; weiterhin befindet sich an jeder Katze eine Hubeinrichtung, das können beispielsweise Spreader mit Erfassungselementen, beispielsweise Twistlocks, sein.

Vorteilhaft ist es, mehrere Katzen hintereinander auf der oberen/und der unteren Katzfahrbahn anzuordnen. Damit können mehrere Katzen in Leerfahrt auf den oberen Katzfahrbahnen über den Katzen auf den unteren Katzfahrbahnen verfahren und mehrere Katzen mit ihrer aufgenommenen Last auf den unteren Katzfahrbahnen nebeneinander und gleichzeitig verfahren.

Zwischen den beiden Seiten der Katzfahrbahnen können zur Stabilität zwischen den oberen Katzfahrbahnen und den unteren Katzfahrbahnen Katzfahrbahnverbindungen angeordnet sein.

Weiterhin ist es vorteilhaft, die Katzen auszuführen, daß sie ausfahrbare Energiezuführungen aufweisen. Damit ist es möglich, den Hub- und den Senkvorgang der Katze von einer Fahrbahn zur anderen vorzunehmen, ohne daß eine Energiezuführung diesen Vorgang behindert. Die Energie wird dann über ein Speicheraggregat, beispielsweise eine Batterie, an der betreffenden Katze zur Verfügung gestellt. Gesteuert werden kann der Hub- und Senkungsvorgang der Katzen über Funksteuerung. Zum Steuern der Vorgänge der Katzen beim Containerumschlag können ein oder mehrere Führerhäuser fest oder verfahrbar am Containerkran angeordnet sein. Vorteilhaft ist es, den Betrieb der Katzen automatisch vorzunehmen, wobei Überwachungs- und Regeleinrichtungen zum automatischen Aufnehmen und Abgeben der Container und zum Verhindern von Kollisionen vorteilhafterweise am Containerkran oder den Katzen anzuordnen sind.

Der Mehrkatzencontainerkran hat den Vorteil einer einfachen Bauweise, wobei mehrere Katzen gleichzeitig zum Einsatz gelangen, wobei ein gleichzeitiges Wechseln von mehreren Katzen auf den Katzfahrbahnen möglich ist und die Funktion der Katzen weitestgehend unabhängig voneinander geschehen kann, wobei kein bestimmter Ort für das Wechseln der Katzen von einer Katzfahrbahn auf die andere erforderlich ist.

Im Folgenden wird die Erfindung an fünf Figuren und einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Figur 1: Mehrkatzcontainerkran mit zwei Katzfahrbahnen und zwei Doppelkatzen beim Entladen eines Schiffes.

5

Figur 2: Mehrkatzcontainerkran mit zwei Katzfahrbahnen und drei Dreifachkatzen beim Entladen eines Schiffes.

Figur 3: Mehrkatzcontainerkran mit zwei Katzfahrbahnen und zwei Vierfachkatzen beim Entladen eines Schiffes.

10

Figur 4: Zwei Katzen übereinander auf zwei Katzfahrbahnen mit eingezogenem Teleskopzylinder.

15 Figur 5: Katze mit ausgefahrenem Teleskopzylinder und eingezogenen Laufrädern neben einer Katzfahrbahn.

Figur 6: Zwei Katzen übereinander auf zwei Katzfahrbahnen mit eingezogenem bzw. bereitgestelltem Zahnstangen-Hubsystem.

20

Figur 7: Katze mit Dreischritte-Zahnstangen-Hubsystem und eingezogenen Laufrädern neben der Katzfahrbahn.

Figur 8: Katze in Seitenansicht mit integriertem Zahnstangen-Hubsystem.

25

Die *Figur 1* zeigt ein Containerschiff 1 am Kai 2, welches mit Containern 3 beladen ist, wobei eine Containerbrücke 5 den Entladevorgang vornimmt. An der Containerbrücke 5 sind sechs Katzen 8 zu drei Katzenpaaren 9, 10, 11 angeordnet, wobei ein Katzenpaar 11 mit eingezogenem Hubwerk auf der oberen Katzfahrbahn 6 angeordnet ist und für das Absenken auf die untere Katzfahrbahn bereit steht. Zwei Katzenpaare 9, 10 befinden sich auf der unteren Katzfahrbahn 7. Die Katzen 9 haben ihre Spreader 23 auf die Container 3 abgesenkt und heben diese aus dem Laderaum des Schiffes 1 heraus. Nachdem die Katzen in Richtung auf den Containertransportwagen 4 verfahren sind, findet das Absenken der Container 3 statt. Das Katzenpaar 10 steht zum Anheben auf die obere Katzfahrbahn 6 bereit. Beim Beladen des Schiffes 1 erfolgt der Transport in umgekehrter Reihenfolge.

Die *Figur 2* zeigt das Containerschiff 1, von dem Container 3 durch drei Katzen 12 entnommen werden, die auf der unteren Katzfahrbahn 7 verfahren, wobei weitere Katzen 13 auf der oberen Fahrbahn 6 angeordnet sind, die vor dem Versetzen auf die untere Katzfahrbahn 7 stehen. Die Containerbrücke 5 überspannt drei Transportcontainereinrichtungen 4, die jeweils gleichzeitig beladen werden können.

Die *Figur 3* zeigt eine Containerbrücke 5 mit acht Katzen 8, wobei sich vier Katzenpaare 14 in Wartestellung auf der oberen Katzfahrbahn 6 befinden und vier Katzenpaare auf der unteren Katzfahrbahn 7, die Entnahme der Container 3 des Schiffes 1 vornehmen. Vier Containertransportwagen 4 stehen zur Beladung unter der Containerbrücke 5 bereit.

25

Die *Figur 4* zeigt zwei Katzen 8, die übereinander angeordnet sind, wobei die untere Katzen 8 mit ihren eingefahrenen Laufrädern 20 auf der unteren Katzfahrbahn 7 verfährt und ihr Spreader 23 einen Container 3 trägt. Auf der oberen Katzfahrbahn 6 verfährt eine weitere Katze 8 mit ausgefahrenen Katzlaufrädern 20. Als Hubsystem sind neben den Laufrädern 20 Teleskopzylinder 22 angeordnet, die bei beiden Katzen 8 im

30

eingefahrenen Zustand zu sehen sind. Eingefahren ist auch der Spreader 23 der oberen Katze 8. Zwischen den Katzen 8 und der Containerbrücke 5 ist ein auf die Schleifleitung 18 ausfahrbarer Stromabnehmer 19 angeordnet, so daß bei unterschiedlicher Breite der Katzfahrbahnen 6, 7 Strom entnehmbar ist.

- 5 Zwischen den Katzfahrbahnen 6, 7 sind zur Stabilisierung Fahrbahnverbindungen 15 angeordnet.

Die *Figur 5* zeigt den Stromabnehmer 19, die Laufräder 20 und den Spreader 23 in eingefahrenem Zustand, da die Laufkatze 8 mittels ausgefahrener Teleskopzylinder 22 von der unteren Fahrbahn 7 auf die obere Fahrbahn 6 gehoben wird. Dabei stützen sich die Teleskopzylinder auf eine Stützfläche 29 neben der unteren Katzfahrbahn 7 ab. Nach dem Erreichen der Laufräder-Ausfahrposition fahren die Laufräder 20 bis zur Spurweite der oberen Katzfahrbahn 6 aus, der Teleskopzylinder 22 senkt ab bis die Laufräder 20 auf die Katzfahrbahnschiene 17 aufsetzen.

15

Die *Figur 6* zeigt, wie auch in der *Figur 4* dargestellt, zwei Katzen 8 übereinander auf den Katzfahrbahnen 6 und 7. Als Hubsystem 24 sind neben den Laufrädern 20 Zahnstangen 25 im Verschiebeträger 28 angeordnet. Die Zahnstangen 25 befinden sich bei der oberen Katze 8 in einer für die Umsatzzeit vorteilhaften Parkposition. Bei der unteren Katze 8 auf der Katzfahrbahn 7 sind die Zahnstangen 25 und die Verschiebeträger 28 komplett eingefahren.

20

Die *Figur 7* zeigt das integrierte Zahnstangen-Hubsystem 24 in den drei Hubstellungen, wobei über den doppelt angeordneten horizontalen Verschiebeträger 28 mit den Zahnstangen 25, Zahnrädern 26 und den Führungsrollen 27 die Hub Schritte durchgeführt werden. Beim ersten Hubvorgang stützen sich die Zahnstangen 25 auf die Stützflächen 29 ab. Nach Beendigung des ersten Hubs wird mit dem zweiten horizontalen Schiebelträger 28 ein Seitenversatz durchgeführt. Der Hubvorgang wird fortgesetzt über das Stützprofil 30 und danach über den Stützträger 31, soweit bis die Katze 8 die Höhe zum Ausfahren der Laufräder 20 erreicht hat.

25

30

Die *Figur 8* zeigt eine Katze 8 in der Seitenansicht mit den Laufrädern 20 und dem Zahnstangen-Hubsystem 24, bestehend aus zwei Paar Schiebeträgern 28 mit ein- bzw. ausgefahrenen Zahnstangen 25, Zahnrädern 26 und Führungsrollen 27, die im Kopfteil des Schiebeträgers 28 angeordnet sind. Das Kopfteil des Schiebeträgers 28 besteht aus zwei Teilen, wobei jedes Teil eine Zahnstange 25 trägt und separat horizontal ein- und ausfahrbar ist.



**Liste der verwendeten Bezugszeichen:**

1. Containerschiff
2. Kai
- 5 3. Container
4. Container-Transportwagen
5. Containerbrücke
6. obere Katzfahrbahn
7. untere Katzfahrbahn
- 10 8. Katze
9. Zwei Katzen - Schiffentnahme
10. Zwei Katzen - Katzenhub
11. Zwei Katzen – Katzenabsenkung
12. Drei Katzen – Schiffentnahme
- 15 13. Drei Katzen – Umlauf
14. Vier Katzen - System
15. Fahrbahnverbindung
16. Fahrbahnverband
17. Katzfahrschienen
- 20 18. Stromschleifleitung
19. Stromabnehmer
20. Katzlaufräder
21. integrierte Teleskopzylinder, Hubsystem
22. Teleskopzylinder
- 25 23. Spreader

- 24. integriertes Hubsystem, Zahnstange
- 25. Zahnstange
- 26. Zahnrad
- 27. Führungsräder
- 5 28. horizontaler Verschiebeträger
- 29. Stützfläche
- 30. Stützprofil
- 31. Stützträger

## Patentansprüche

- 5 1. Mehrkatzencontainerkran mit mindestens zwei übereinander angeordneten  
Katzfahrbahnen (6, 7), auf denen Katzen (8) mit Laufrädern, Antriebs- und  
Hebeeinrichtungen verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß an den Katzen (8)  
auf den Fahrbahnen (6, 7)
- seitlich ein- und ausziehbare Laufräder (20) und
  - 10 - ein integriertes Hubsystem (21, 22, 24, 25, 26)
- angeordnet sind, mit dem sie sich auf oder neben den Fahrbahnen (6, 7)  
abstützen und damit von den unteren zu den oberen Fahrbahnen (6, 7) und  
umgekehrt gelangen.
- 15 2. Mehrkatzencontainerkran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als  
integriertes Hubsystem (21) Zylinder oder Teleskopzylinder (22) an der Katze (8)  
angeordnet sind.
- 20 3. Mehrkatzencontainerkran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als  
integriertes Hubsystem (24) Zahnstangen (25) mit Zahnrad (26) oder Speichen  
an der Katze (8) angeordnet sind.
- 25 4. Mehrkatzencontainerkran nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß mehrere Katzen (8) hintereinander auf der oberen oder/und  
der unteren Katzfahrbahn (6, 7) angeordnet sind.

5. Mehrkatzencontainerkran nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Seiten der Fahrbahnen (6, 7) Fahrbahnverbindungen (15) angeordnet sind.
- 5 6. Mehrkatzencontainerkran nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Katze (8) eine ausfahrbare Energiezuführung (19) an Schleifleitungen längs der Katzfahrbahnen (6, 7) angeordnet ist.
- 10 7. Mehrkatzencontainerkran nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß neben den Fahrbahnen (7) Stützflächen (29) für das integrierte Hubsystem (22, 25) angeordnet sind.
- 15 8. Mehrkatzen-Containerkran nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für den Hub- und Senkvorgang der Katze (8) Speicheraggregate wie Batterien und Öldruckspeicher auf der Katze aufgebaut sind.
- 20 9. Mehrkatzen-Containerkran nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung, insbesondere für den Hub- und Senkvorgang über Funksteuerung vom Führerhaus bzw. von einem anderen Ort durchgeführt wird.
- 25 10. Mehrkatzen-Containerkran nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Einzelkatzen bzw. eine Vielzahl von Katzen (8) auf den Katzfahrbahnen (6, 7) einzeln oder in Gruppen gefahren werden können.

**Zusammenfassung:**

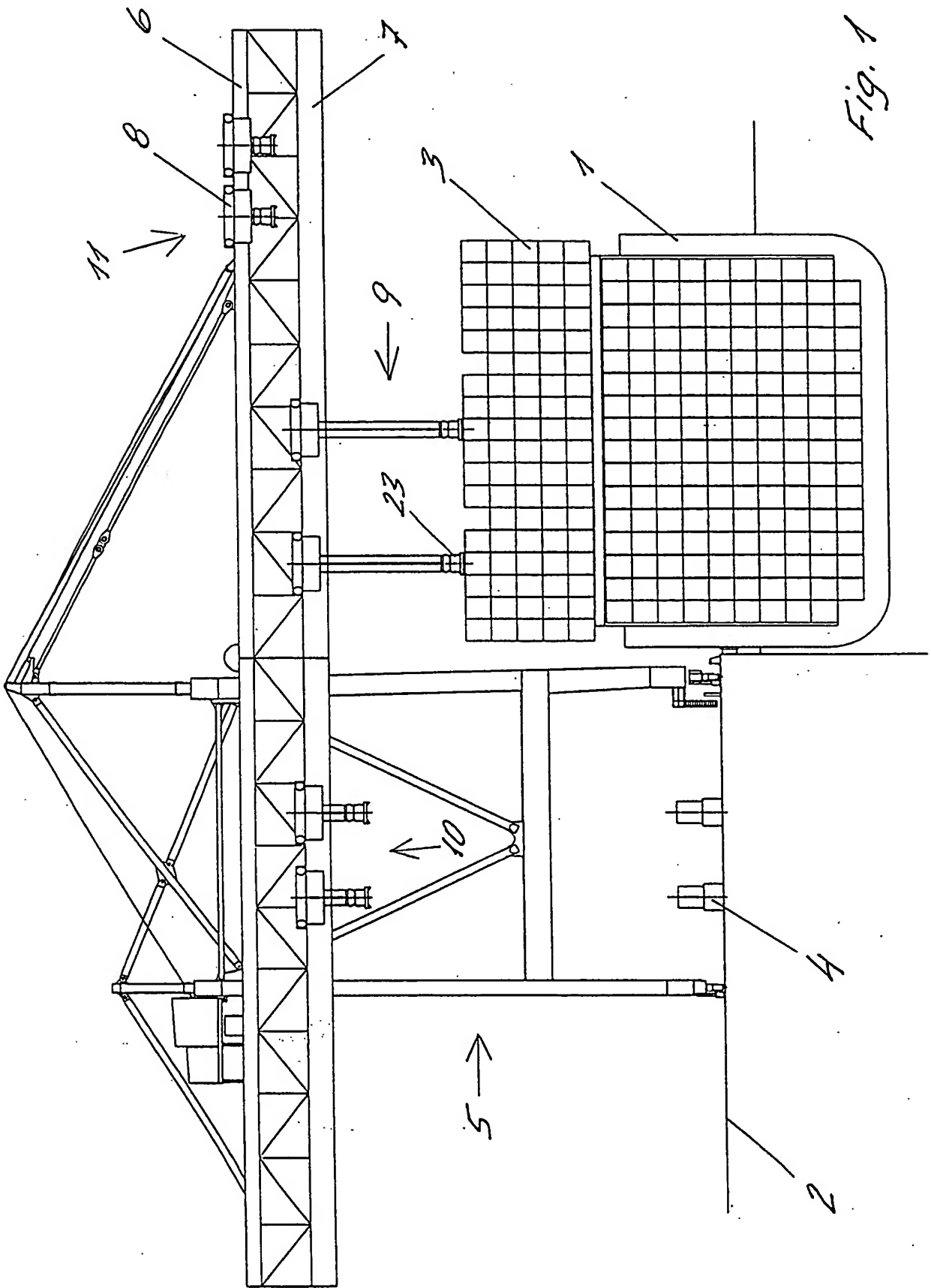
Die Erfindung betrifft einen Mehrkatzencontainerkran mit mindestens zwei übereinander angeordneten Katzfahrbahnen (6, 7), auf denen Katzen (8) mit Laufrädern, 5 Antriebseinrichtungen und Hebeeinrichtungen verfahren. Dadurch gekennzeichnet, daß die Katzen (8) auf den Fahrbahnen (6, 7)

- seitlich ein- und ausziehbare Laufräder (20) und
- ein integriertes Hubsystem (21, 22, 24 25, 26),

10

mit dem sie sich auf oder neben den Fahrbahnen (6, 7) abstützen und damit von den unteren zu den oberen Fahrbahnen (6, 7) und umgekehrt gelangen.

Die Erfindung ist geeignet zur schnellen Be- und Entladung von Containerschiffen, bei 15 denen gleichzeitig mehrere Containern be- und entladen werden sollen (Figur).



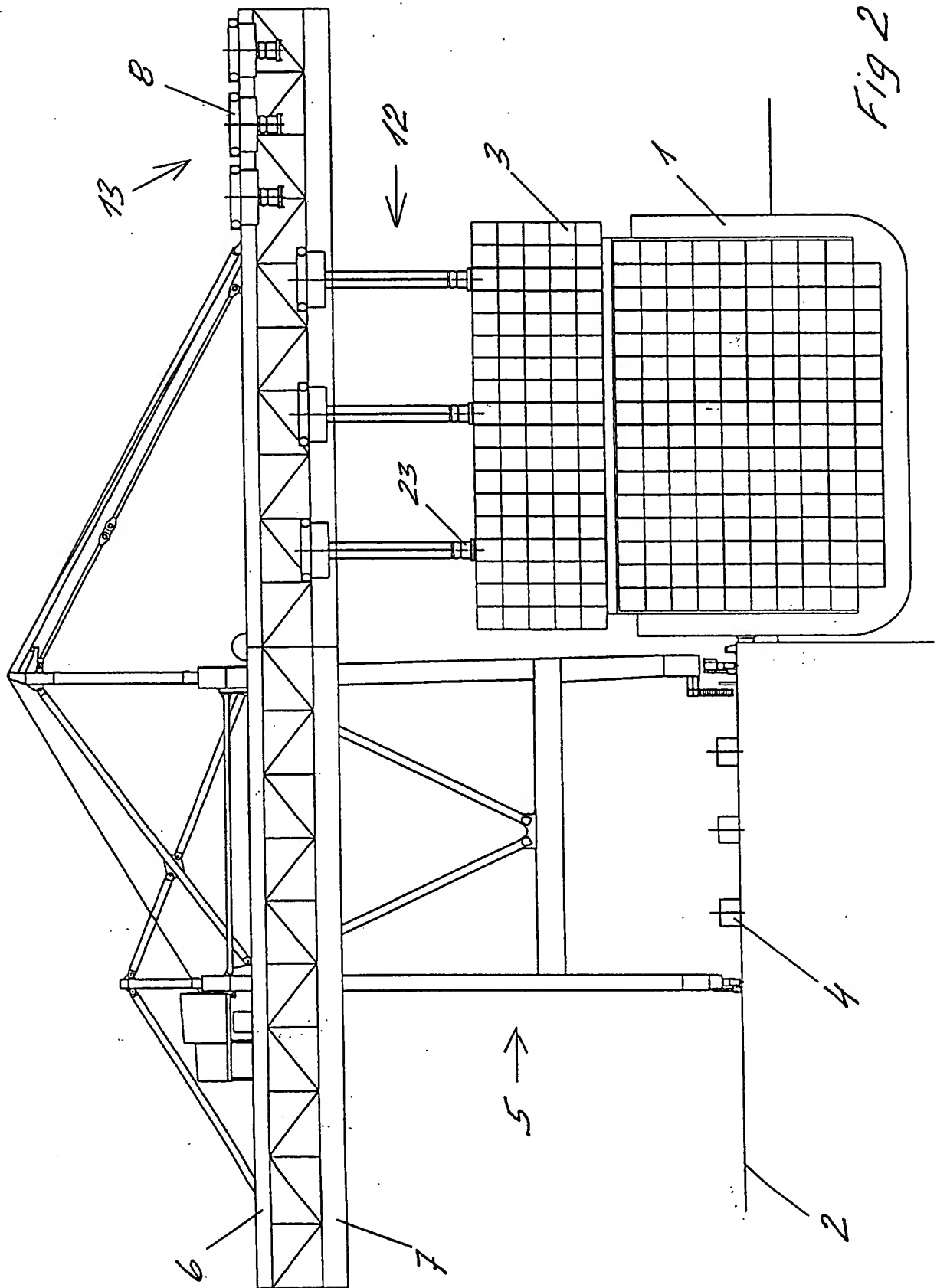
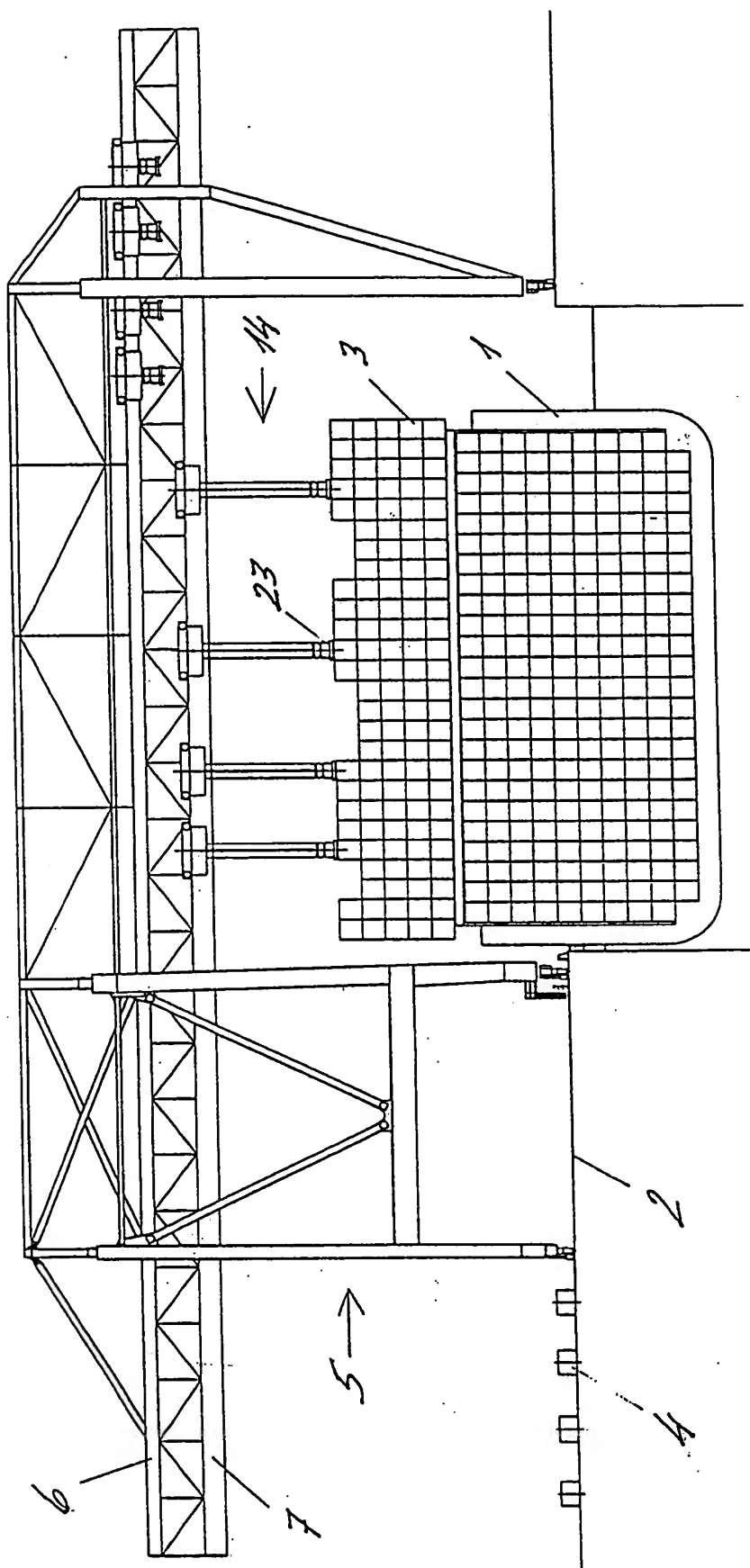
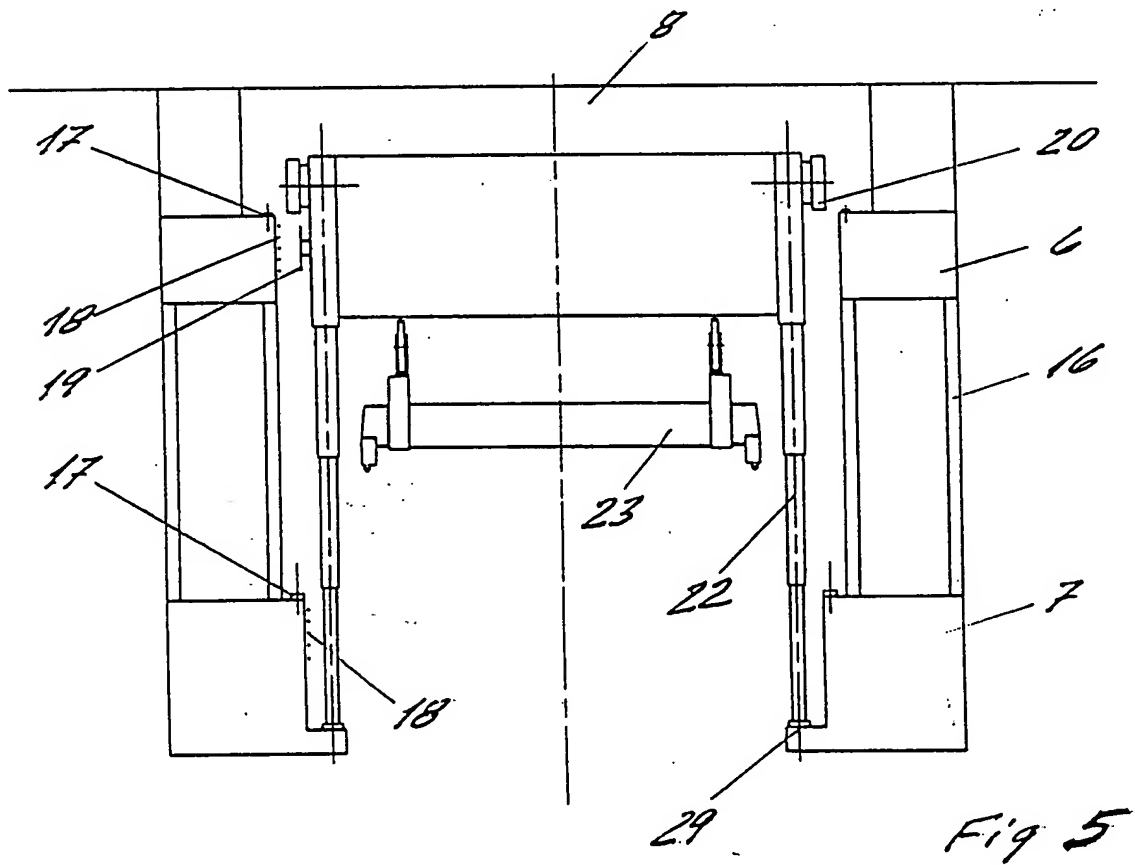
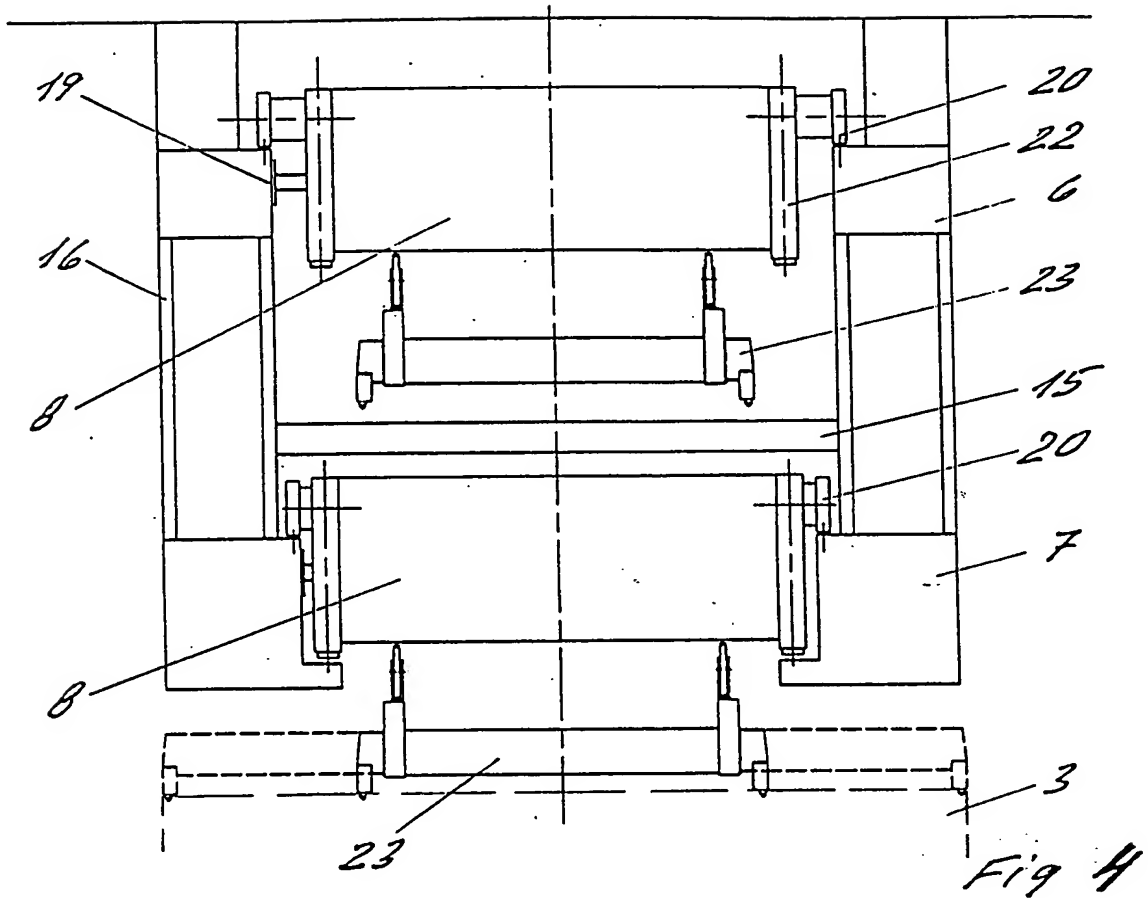
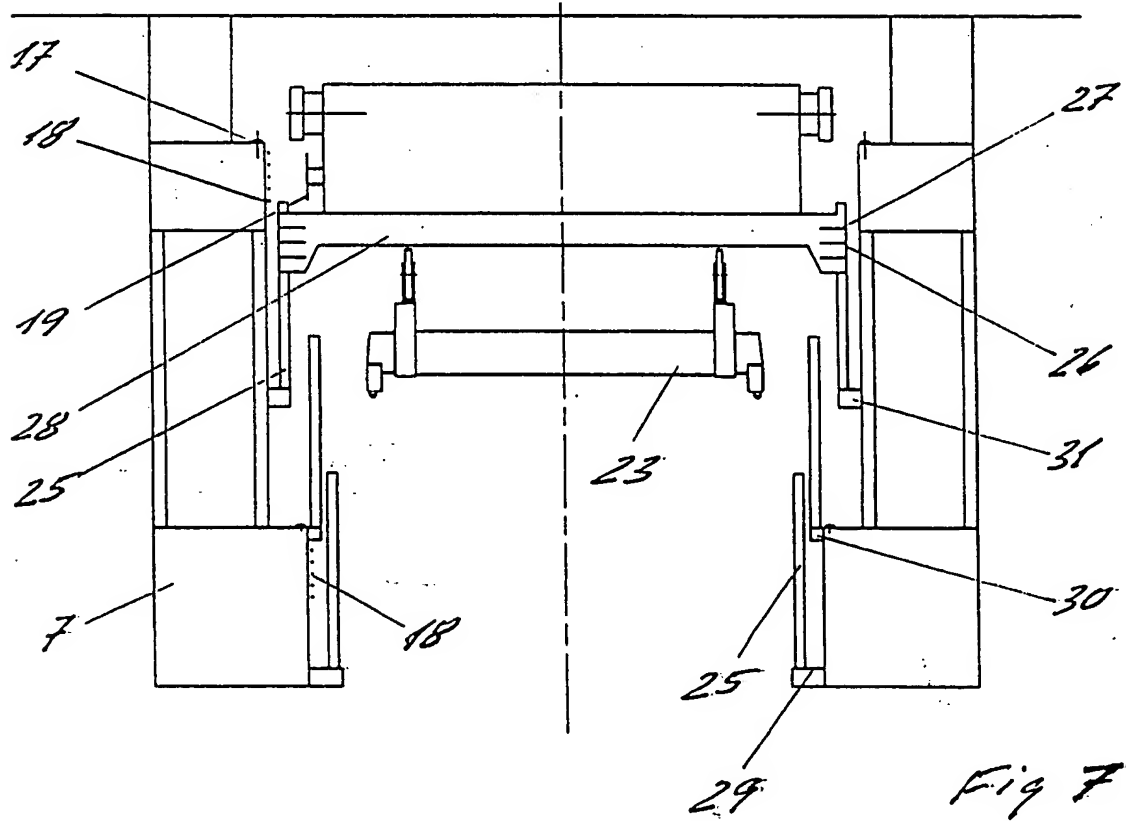
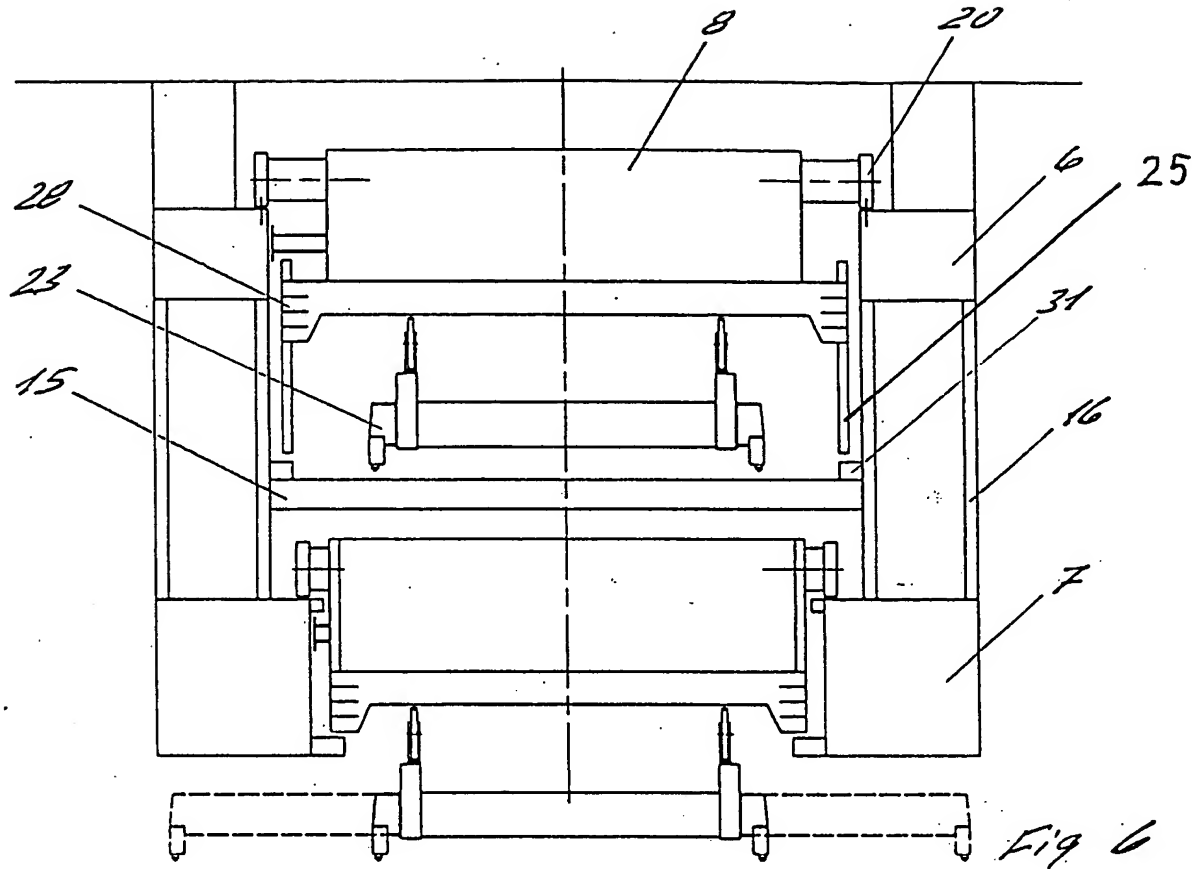


Fig 3









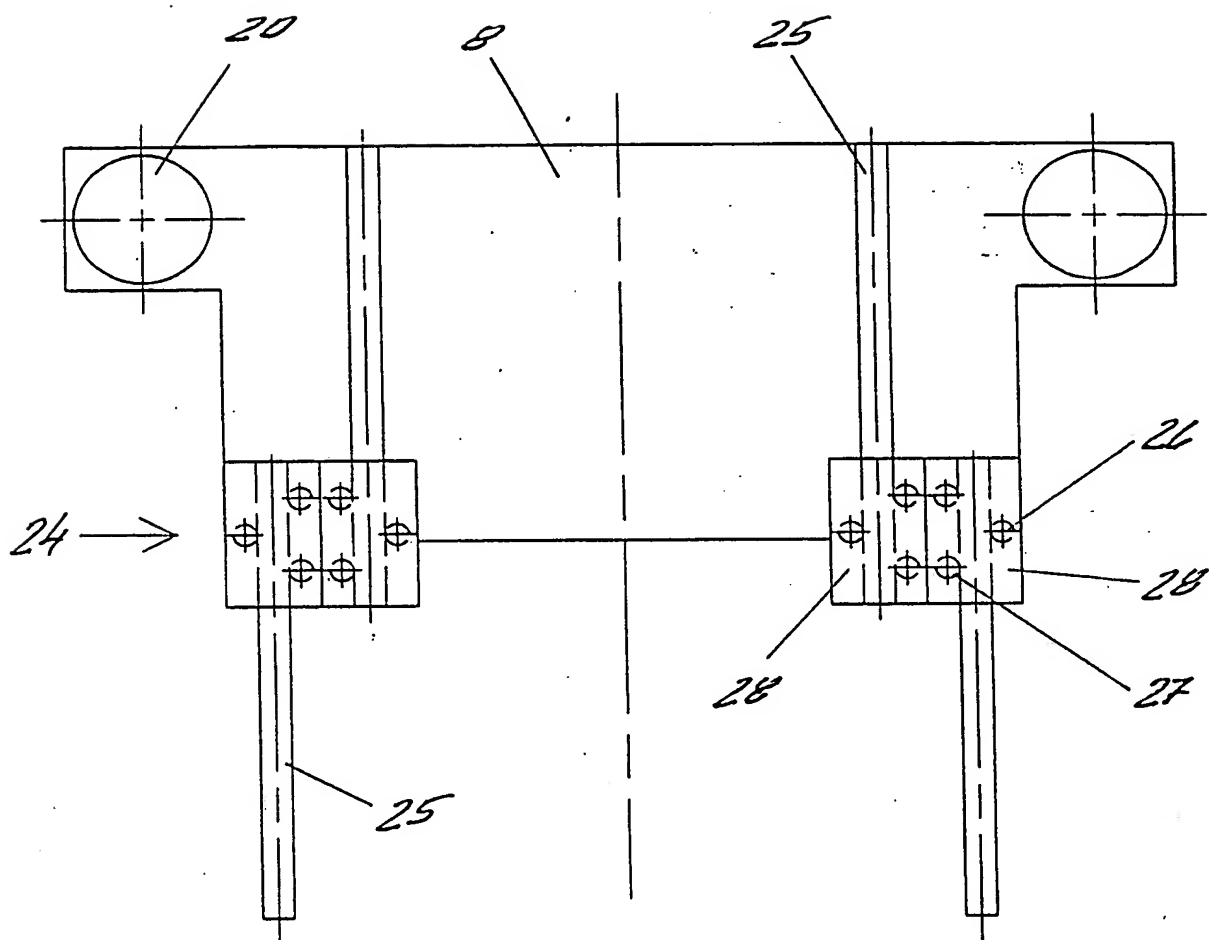


Fig 8